



De la sexosfera al sexe intel·lectual. Una visió transversal d'un fenomen universal

David Bueno 

Secció de Genètica Biomèdica, Evolutiva i del Desenvolupament,
Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística,
Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

Resum: Tots els éssers vius coneguts comparteixen algunes característiques, com ara la manera d'organitzar el material genètic en l'ADN, la qual cosa assenyala directament cap a un origen evolutiu comú de tots ells. A partir d'un organisme ancestral, per evolució, s'han originat totes les espècies actuals. El medi on es desenvolupa la vida és dinàmic i canviant, la qual cosa obliga totes les espècies a adaptar-s'hi constantment. Una de les maneres que tenen d'adaptar-se és a través del sexe, o de fenòmens sexuals. El sexe és consubstancial a la vida, inherent als processos vitals. En aquest article, que es basa en diversos llibres publicats per l'autor on es fan aportacions noves sobre el tema, es parla de què és el sexe i de quina importància evolutiva té, per a la supervivència i l'adaptació de les espècies. La seva universalitat i indisociabilitat amb la vida fan que es proposi i es justifiqui l'existència d'una sexosfera, la capa de la Terra que es caracteritza per l'existència de sexe. I, en el cas de l'espècie humana, que es proposi també l'existència d'un nou tipus de sexe, el sexe intel·lectual.

Summary: FROM SEXOSPHERE TO INTELLECTUAL SEX. A TRANSVERSAL VIEW OF AN UNIVERSAL PHENOMENON – All known living beings share features such as how genetic material is organized into DNA, pointing directly to a common evolutionary origin of all life on Earth. All current species originated from an ancestral organism by evolutionary mechanisms. The environment in which life develops is dynamic and changing, forcing all species to adapt constantly. One of the ways to adapt is through sex, or through sexual phenomena. Sex is essential to life, inherent to vital processes. This paper, based on several groundbreaking books published by the author, will discuss what sex is and its evolutionary importance for the survival and adaptation of the species. Its universality and inseparability from life leads to the proposal and justification of the existence of a sexosphere, the layer of the Earth that is characterized by the existence of sex. In the case of the human species, this paper also proposes the existence of a new type of sex: intellectual sex.

Introducció

Sexe! Poques paraules hi ha que estimulin tant la imaginació, les emocions, els sentiments i les passions com aquesta. Sobrevalorat per uns i condemnat per uns altres, a poques persones els deixa indiferent. L'associem al fet biològic de tenir fills, i també a plaer. Però al mateix temps és un dels sistemes més efectius per estrènyer i mantenir els llaços afectius amb altres persones, i fins i tot és un sistema que confereix estabilitat a les relacions socials. Sovint tendim a confondre amor amb sexe –o sexe amb amor, segons com es miri. A la nostra espècie, l'*Homo sapiens*, amor i sexe es relacionen, però efectivament no són el mateix. Però per a la resta dels animals, el sexe sembla ser sinònim únicament de reproducció. Sexe per a tenir descendents. Doncs bé, malgrat

que en moltes espècies el sexe es fa servir per tenir descendents, el seu significat és molt més profund, molt més bàsic, molt més primigeni des del punt de vista evolutiu. Com va escriure el filòsof alemany Friedrich Nietzsche en un dels seus nombrosos proverbis, “el sexe és un parany de la naturalesa per no extingir-se” (fig. 1).

Des de la perspectiva biològica, el sexe és, ras i curt, una manera molt efectiva de generar variabilitat genètica, de fer que els descendents no siguin iguals als seus progenitors, ni tampoc que ho siguin entre ells. També és una manera de canviar informació genètica, amb un propòsit biològic clar: permetre que les espècies es perpetuin, però no de forma estàtica sinó dinàmica, a través de l'adaptació i l'evolució. En aquest context, una de les maneres més senzilles i al mateix temps més àmplies de definir “sexe” en biologia és qual-

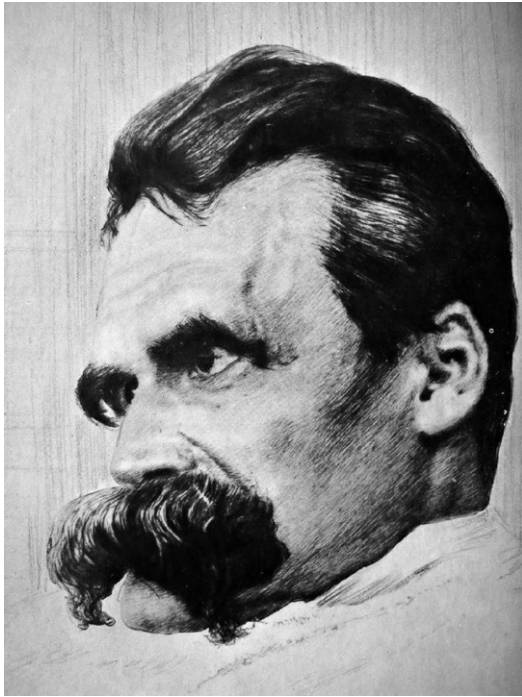


Figura 1. Friedrich Nietzsche (1844-1900). “El sexe és un parany de la naturalesa per no extingir-se”. Dibuix original de Hans Olde. [Wikimedia Commons](#). Domini públic.

sevol combinació nova de material genètic que provingui com a mínim de dues fonts diferents. La fusió d'un òvul i d'un espermatozoide per generar un nou individu és, per tant, un fenomen sexual. Però també ho és quan un bacteri passa part del seu material genètic a un altre (fig. 2). O quan dos protozoos es fusionen per esdevenir més resistents. Això fa que, en el seu origen, el sexe sorgís desconnectat de la reproducció, i va ser posteriorment quan els mecanismes reproductius se'n van aprofitar, incorporant-lo. Fins i tot, l'origen de la vida a la Terra hagués estat molt més difícil, potser impossible, sense el sexe. En certa manera, el sexe és tan antic que va precedir l'origen de la vida –i molt probablement el va facilitar.

El sexe és una estratègia per generar variabilitat genètica i per afavorir la pervivència de la vida

Charles Darwin, conegut per haver postulat el mecanisme de la selecció natural com a motor de l'evolució, va tenir deu fills amb la seva esposa, Emma Wedgwood. Tots eren, des del punt de vista genètic, únics i inèdits, fruit del fenomen biològic del sexe, en què es combinen de manera sempre nova els gens que transmet el progenitor femení i els que transmet el masculí. D'una ban-

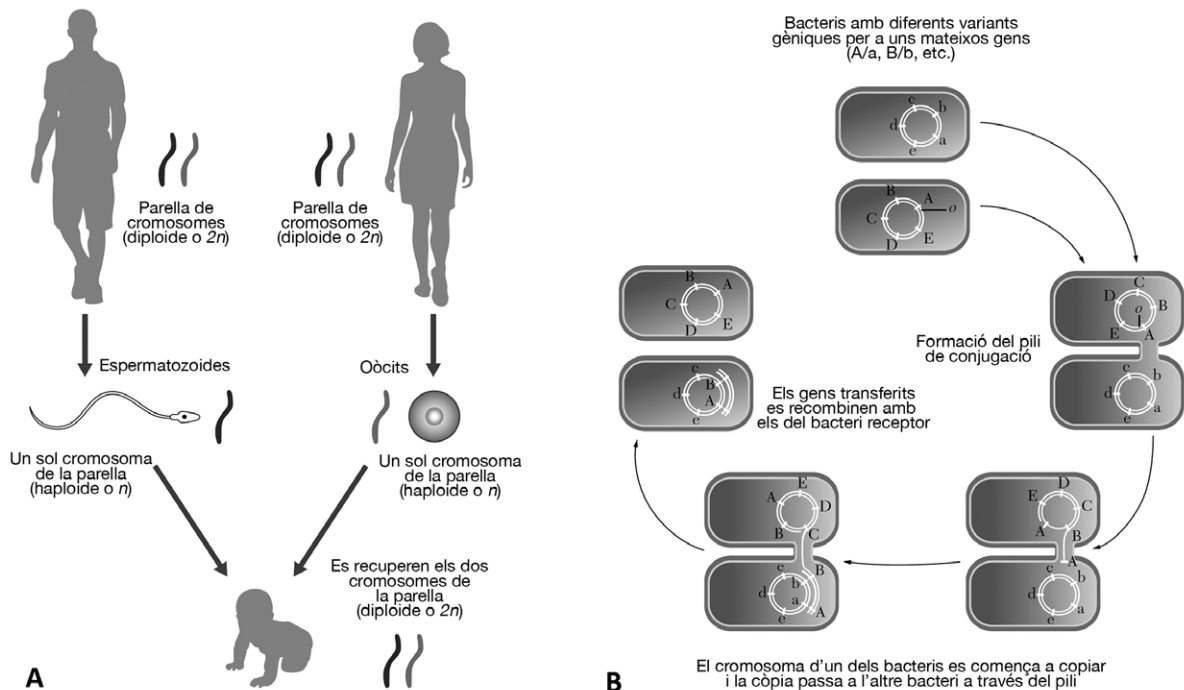


Figura 2. Reproducció sexual i parasexualitat bacteriana. En ambdós casos es produeix una combinació nova de material genètic procedent de dos individus diferents. **A**, esquema de la reproducció sexual, on es mostra que el nou individu conté una combinació nova dels cromosomes dels seus progenitors. També es fa evident que les cèl·lules sexuals han de contenir la meitat de cromosomes que els individus que les han produïdes, de manera que en fusionar-se es recupera el contingut genètic propi de l'espècie. En aquest cas, sexe i reproducció estan lligats. **B**, esquema del procés de conjugació bacteriana, mitjançant el qual un bacteri traspasa una còpia de part del seu material genètic a un altre bacteri. Això genera una combinació nova de gens procedents de dos individus diferents, i per tant entra de ple en la definició biològica de sexe. En aquest cas, però, el sexe no està associat a reproducció, atès que no es genera cap organisme nou. Font de les imatges: Martorell i Bueno (2012). Amb permís dels propietaris del copyright.

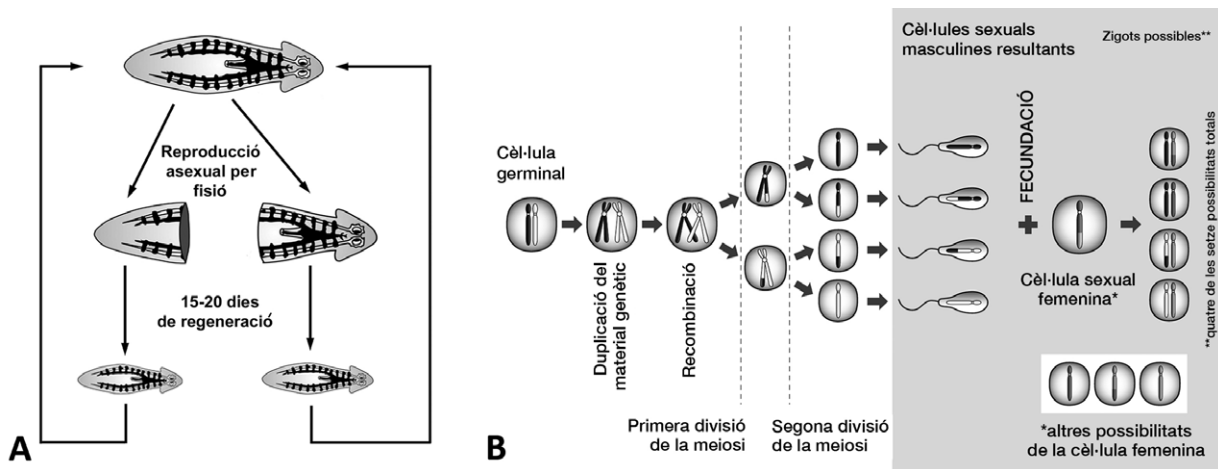


Figura 3. Reproducció asexual i variabilitat durant la formació dels gàmetes. **A**, alguns animals, com les planàries, es poden reproduir asexualment. En aquest cas, la reproducció no està associada a cap procés sexual, i per tant els individus que es generen són genèticament idèntics entre ells i al seu progenitor. No es produeix variabilitat genètica. **B**, en canvi, durant la formació dels gàmetes per a la reproducció sexual, ja es produeix un primer procés que incrementa la variabilitat genètica. Els cromosomes del progenitor es recombinen entre ells, de manera que cada gàmeta porta ja una combinació única i inèdita dels gens del progenitor. Aquesta variabilitat s'incrementa quan el gàmeta d'un progenitor es fusiona amb el de l'altre, que també porta una combinació única i inèdita de gens. En aquesta imatge es mostra el cas concret de la formació d'espermatozoides. Font de les imatges: Bueno (2016); Martorell i Bueno (2012). Amb permís dels propietaris del copyright.

da, perquè cada progenitor transmet la meitat dels seus gens als descendents, però una meitat lleugerament diferent, sempre per atzar, a cada nou descendent, els quals s'ajunten amb els que transmet l'altre progenitor; d'altra banda, perquè durant el procés de formació dels gàmetes els gens es recombinen entre ells, fent també combinacions inèdites. En la reproducció sexual, la variabilitat està assegurada.

Si en comptes d'això Darwin s'hagués clonat, com fan molts éssers vius –bacteris, protozous, fongs, moltes plantes i fins i tot alguns animals–, tots els seus descendents haurien estat genèticament idèntics a ell. Hauria aconseguit procrear molt més fàcilment perquè no hauria necessitat cap parella reproductora, però no s'hagués produït variabilitat genètica (fig. 3). Quina conseqüència tindria, aquest fet?

A mitjan del segle XIX, Darwin va proposar la selecció natural com a mecanisme evolutiu. La idea és aparentment simple: si ens fixem en una espècie determinada, on tots els organismes presenten petites diferències entre ells, a cada generació sempre n'hi ha alguns que, ateses les seves característiques morfològiques, fisiològiques o de comportament diferencials, estan més ben adaptats al medi on viuen i poden sobreviure millor, la qual cosa els permet tenir més descendents que podran heretar aquestes característiques dels seus progenitors. Poc a poc, generació rere generació, la selecció natural fa que aquestes característiques més avantatjoses s'estenguin per la població, la qual cosa és percebuda des de la perspectiva temporal com "evolució". Ara bé, el medi, l'ambient, les condicions de vida, són dinàmics i canvien sense

parar. Normalment són canvis lents, progressius –també n'hi ha de catastròfics i sobtats–, per la qual cosa els individus d'una espècie necessiten generar variabilitat per continuar adaptant-se als canvis. Part d'aquesta variabilitat procedeix de les mutacions, dels canvis atzarosos que es van produint en el material genètic. Però una de les fonts més importants de variabilitat procedeix del sexe, del fet que es produeixin combinacions noves de material genètic en cada generació, que fan que no hi hagi dos individus exactament iguals. El sexe com a generador de variabilitat genètica és una font inesgotable de noves oportunitats de supervivència i d'evolució per a les espècies.

Poc després que Darwin proposés la teoria de la selecció natural com a motor de l'evolució, el biòleg alemany August Weismann va explicar la prevalença del sexe apel·lant justament a la variació genètica que proporciona, la qual alimenta la selecció natural i contribueix a accelerar l'evolució, i en conseqüència incrementa l'adaptabilitat de les espècies (fig. 4). La major part d'animals i moltes plantes utilitzen de manera rutinària el sexe per a reproduir-se. Però els organismes unicel·lulars, com els bacteris, els protozous i els fongs, s'acostumen a reproduir per clonació, fent còpies idèntiques d'ells mateixos. Sense variabilitat genètica, més enllà de les possibles mutacions atzaroses. Vol dir això que no necessiten el sexe com a font de variabilitat genètica? Doncs no, tot el contrari. També l'utilitzen, o més ben dit, fan servir processos sexuals per incrementar la seva variabilitat genètica, especialment quan hi ha canvis al seu entorn, que propicien la supervivència dels que estan més ben adaptats.

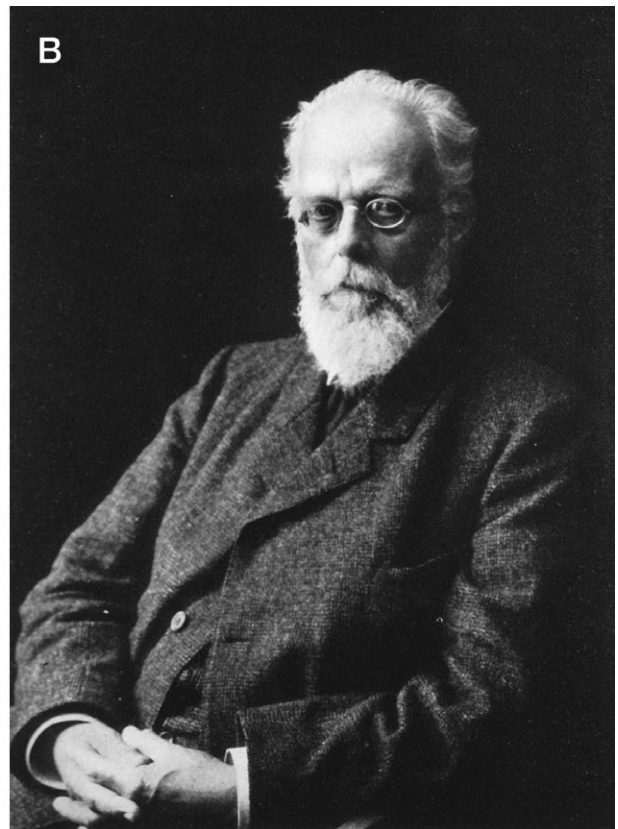
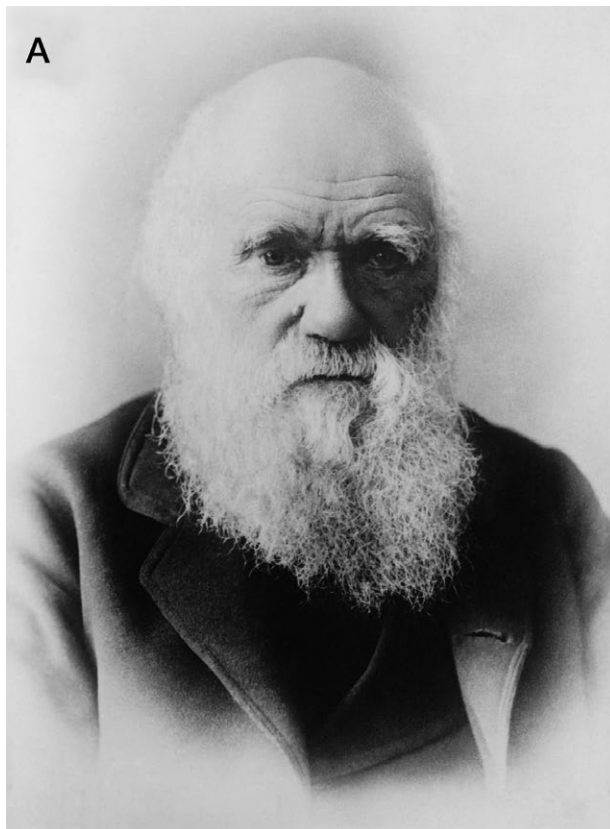


Figura 4. Charles Darwin (1809-1882) (A) i August Weismann (1834-1914) (B). “El sexe proporciona una gran quantitat de variació genètica, sobre la qual actua la selecció natural”. Fotografies originals de Elliott & Fry ([Wikimedia Commons](#)) i Edwin G. Conklin ([Wikimedia Commons](#)), respectivament. Domini públic.

Per exemple, els protozous es reproduïxen indefinidament per clonació, la qual cosa genera descendents idèntics als progenitors. Tanmateix, s’ha vist que, en moltes espècies, quan les condicions ambientals canvien tendeixen a fusionar-se de dos en dos, justament perquè el seu material genètic es barregi i generi combinacions noves. Com a curiositat, en els organismes unicel·lulars al nombre de sexes possibles

no es restringeix únicament a dos, com en els animals i les plantes. Es coneixen algunes amebes que presenten tres sexes diferents, que es poden aparellar amb qualsevol individu d’un altre sexe, però no ho poden fer amb un del mateix sexe. Hi ha floridures, en canvi, que tenen tretze sexes diferents. El rècord, però, se l’emporta un fong anomenat *Schizophyllum commune*, que té 28.000 sexes! (fig. 5). Sigui com sigui, moltes de les noves combinacions que es generen a través del sexe possiblement no comportin cap avantatge o fins i tot siguin desavantatjoses, però n’hi ha prou amb què unes poques resultin favorables perquè l’espècie pervisqui –i evolucioni. També els bacteris s’intercanvien fragments de material genètic, especialment quan tenen problemes de supervivència, amb la mateixa finalitat (vegeu la figura 2).

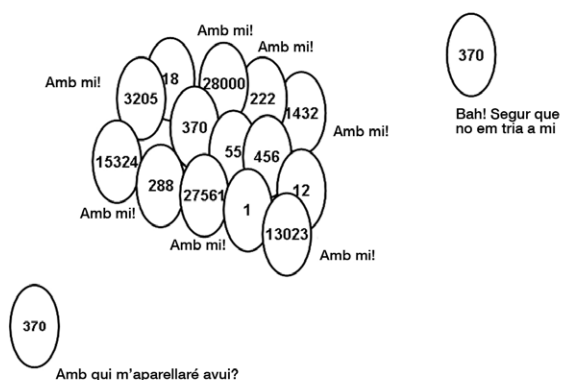


Figura 5. Els 28.000 sexes del fong *Schizophyllum*. Acudit publicat a: Bueno (2016). Amb permís dels propietaris del copyright.

Sexe abans de la vida, i sexe per mantenir-la: un concepte nou, la sexosfera

El sexe, entès com la generació de noves combinacions de material genètic provinent com a mínim de dues fonts diferents, és per tant un fenomen universal, indistricablement lligat a la vida. Només es coneix un sol lloc en tot l’Univers on s’hagi desenvolupat la vida, el planeta Terra,

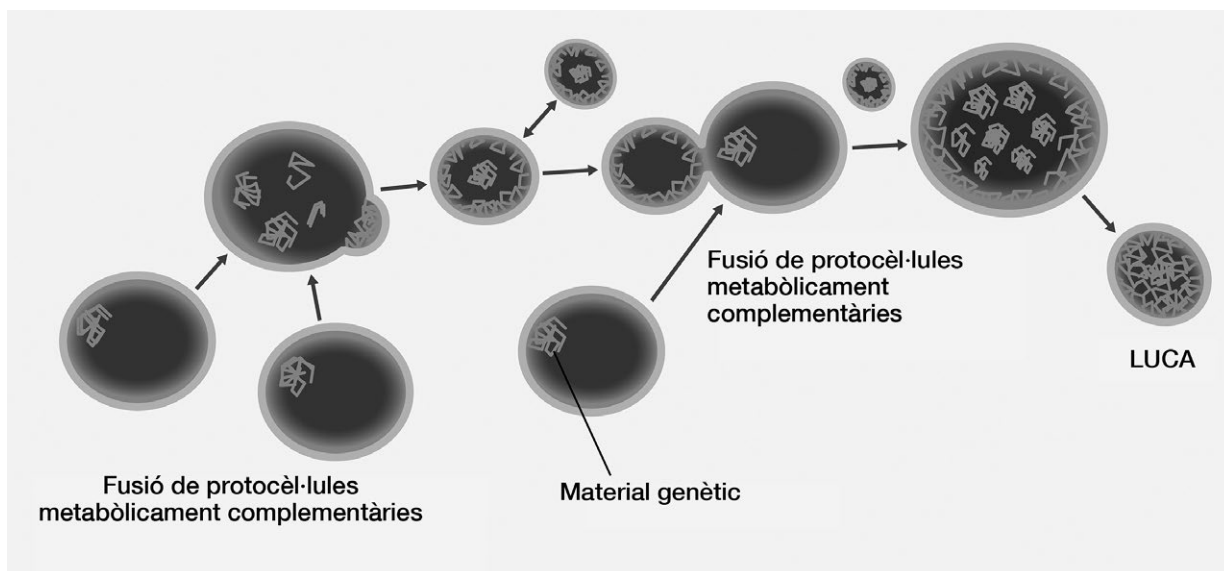


Figura 6. Probablement en l'origen de la vida es van produir processos sexuals, de barreja de gens procedents de diverses protocèl·lules. En aquest esquema es pot veure la unió de diverses entitats metabòlicament complementàries, cadascuna amb el seu propi material hereditari, fins a constituir la primera cel·lula que es pot considerar autònomament viva, a partir de la qual es va originar l'ésser viu ancestral del quals tots procedeixen per evolució (LUCA, de l'anglès *Last Universal Common Ancestor*). Font de les imatges: Martorell i Bueno (2012). Amb permís dels propietaris del copyright.

la qual cosa no implica que no n'hi pugui haver en molts altres indrets. Tots els éssers vius de la Terra compartim una sèrie de característiques comunes, entre les quals hi ha la manera d'organitzar la informació genètica, en l'ADN, i la manera de descodificar-la mitjançant el codi genètic. Les anàlisis genètiques han demostrat que totes les espècies actuals provenim d'un ésser viu primigeni ancestral, un avantpassat comú a partir del qual, per evolució, han anat divergint totes les espècies, el qual va viure fa un xic més de 3.800 milions d'anys.

Des d'un punt de vista mecanicista, la vida no és res més que un conjunt organitzat de reaccions químiques integrades, encadenades i heretables, localitzades en un espai físic concret; o, dit d'una altra manera, és un sistema químic que es manté per ell mateix i que és capaç d'evolucionar en termes darwinistes. No és senzill explicar l'origen de la vida. La teoria actualment acceptada, i que compta amb moltes proves empíriques fetes en condicions de laboratori, proposa que abans de la vida cel·lular hi va haver un període de síntesi química i d'acumulació de compostos orgànics, a partir dels quals van sorgir, per agregació espontània, els primers organismes vius. Moltes d'aquestes molècules s'han pogut sintetitzar al laboratori en les mateixes condicions que hi havia a la Terra primitiva, motiu pel qual aquesta teoria es dona per validada.

Inicialment, totes aquestes molècules es van haver de formar i van haver d'anar augmentant de complexitat de forma relativament independent entre elles, fins que va arribar un moment en què van començar a interactuar per formar estructures

encara més complexes. Per exemple, és possible que es formessin membranes protectores amb un interior aïllat, on es poguessin produir reaccions bioquímiques encadenades, però al mateix temps comunicat amb l'exterior per poder importar materials i energia. També pot ser que s'haguessin desenvolupat sistemes de replicació del material hereditari i de síntesi de proteïnes a partir de la informació continguda en aquest material, etc. Tanmateix, és molt improbable la participació de molècules extraordinàriament complexes com ADN, proteïnes i altres macromolècules en la mateixa forma com les coneixem avui.

En aquest sentit, l'anàlisi d'un nombre creixent de gens i de genomes de multitud d'organismes indica que en l'origen de la vida es van produir diversos fenòmens de fusió entre genomes ancestrals, la qual cosa ha fet que s'hagi suggerit que els primers éssers vius dignes de ser anomenats d'aquesta manera es van originar a partir d'una població molt diversa de protocèl·lules independents metabòlicament complementàries, cadascuna de les quals contenia el seu propi genoma, extraordinàriament simple. És a dir, suggereixen l'existència d'una comunitat d'entitats genètiques distintes que es van anar fusionant i combinant el seu material hereditari (fig. 6). I no és aquesta justament la definició biològica de sexe, la barreja de gens que procedeixen, com a mínim, de dues fonts diferents? Probablement, abans de la vida ja hi va haver sexe. Un sexe no reproductor, però que va permetre reunir, en un mateix individu, els gens necessaris perquè comencés l'aventura vital.



Figura 7. Lynn Margulis (1938-2011). “Les formes de vida complexes provenen de processos d’endosimbiosi entre diferents organismes,” la qual cosa ha comportat la barreja de llurs materials genètics. Fotografia original de Javier Pedreira. [Wikimedia Commons](#). Domini públic.

No ha estat aquest l’únic fenomen sexual entre entitats metabòlicament complementàries que s’ha produït en el decurs de l’evolució. Se’n coneixen d’altres, que han estat molt estudiats. L’any 1967, la biòloga evolutiva Lynn Margulis va proposar que els mitocondris i els cloroplasts, uns orgànuls cel·lulars que contenen petits cromosomes amb els seu propi material genètic, havien estat temps ençà organismes de vida lliure, els

quals van establir relacions d’endosimbiosi amb altres organismes (fig. 7). Els mitocondris són els equivalents de les centrals energètiques de les cèl·lules, on es cremen sucres i altres biomolècules per generar energia metabòlica. I els cloroplasts són els orgànuls que permeten fixar l’energia lluminosa per fabricar matèria orgànica a partir d’aigua i diòxid de carboni inorgànic.

Actualment es considera provada la teoria de l’endosimbiosi seriada, que explica que les cèl·lules complexes estan formades per la fusió de cèl·lules més simples, de tipus bacterià, per un procés de simbiosi interna (per això se’n diu endosimbiosi). Aquests successos, a més, s’han produït diverses vegades en el decurs de l’evolució (endosimbiosi seriada), i han permès que es formi el nucli de les cèl·lules eucariotes (prové de la fusió d’un bacteri i un arqueu), els mitocondris (per la incorporació posterior d’un bacteri consumidor d’oxigen) i els cloroplasts (per la incorporació d’un bacteri fotosintètic). En el cas dels cloroplasts, el procés d’endosimbiosi s’ha produït com a mínim en tres ocasions evolutives diferents, de manera independent. Tanmateix, per què diem que aquestes endosimbiosis impliquen fenòmens sexuals? Molt simple: bona part dels gens dels organismes que s’han fusionat s’han barrejat en un sol genoma, el que es troba al nucli, i la barreja de gens que provenen de fonts diferents és, simplement, sexe (fig. 8).

Sexe abans de la vida, sexe en molts dels grans canvis evolutius, i fenòmens sexuals en pràcticament totes les espècies actuals, tant les més complexes, com els animals i les plantes, com les més simples, els protozous i els bacteris. Dit d’una altra manera, la vida es caracteritza, justament pel sexe. En aquest context, si la capa de la terra on es localitza la vida s’anomena biosfera -*bio*, de vida-, ¿no la podríem anomenar també sexosfera, atès que, d’una banda, és on es produeixen els fenòmens sexuals, i d’altra sense el sexe

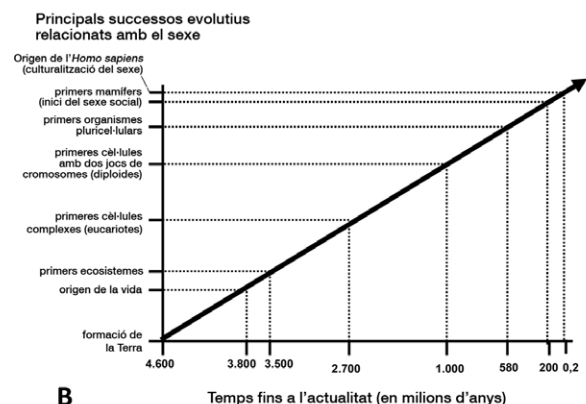
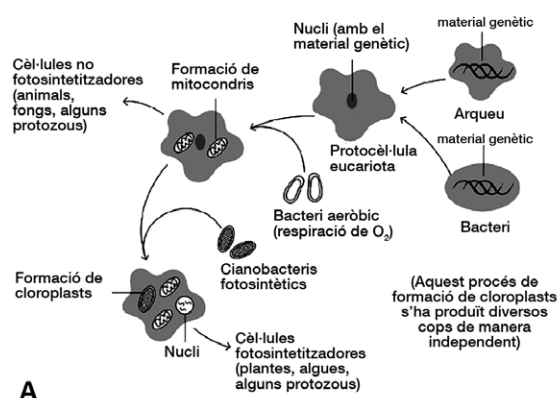


Figura 8. Procés d’endosimbiosi seriada. **A**, esquema simplificat del procés d’endosimbiosi seriada que ha generat les cèl·lules complexes (eucariotes) a partir de diversos tipus de bacteris. Observeu que en cada procés d’unió entre cèl·lules es produeix la mescla de material genètic, és a dir, sexe biològic. **B**, principals successos evolutius relacionats amb el sexe. Font de la imatge: Bueno (2016). Amb permís dels propietaris del copyright.

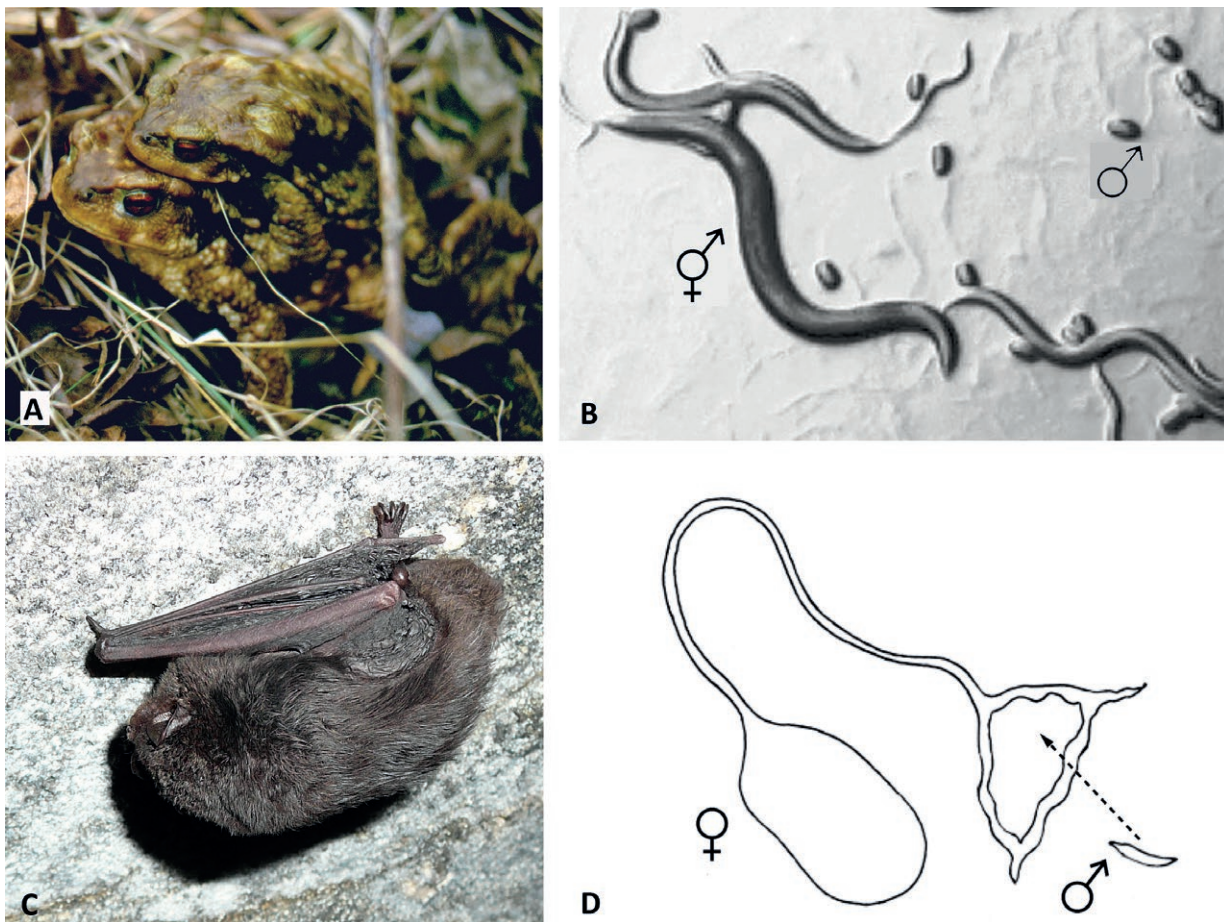


Figura 9. Algunes de les in comptables estratègies de reproducció sexual que presenten els animals. **A**, amplexus entre dos gripaus. S'abracen com si copulessin, però que no copulen, ejaculen els espermatozoides i els òvuls al mateix temps perquè es puguin trobar i fecundar. **B**, individus mascles i hermafrodites del cuc intestinal *Caenorhabditis elegans*. En aquesta espècie no hi ha femelles pròpiament dites. **C**, moltes femelles de ratpenat guarden els espermatozoides en una bossa especial, i els alimenten per mantenir-los vius i viables fins que arriba el moment de fecundar els òvuls. **D**, dimorfisme sexual en el cuc marí *Bonellia viridis*. Les femelles poden fer fins a un metre de longitud, i els mascles amb prou feines arriben als tres mil·límetres. Font de les imatges: Martorell i Bueno (2012). Amb permís dels propietaris del copyright.

possiblement mai s'hagués originat o es podria extingir amb molta més facilitat? Pot semblar una proposta retòrica, però els fonaments de la biologia –de la vida– l'avalen.

En la sexosfera, cada espècie s'ha adaptat a recombinar i barrejar el material genètic a partir del seu hàbitat, la seva forma de vida i la seva morfologia. No hi ha dues espècies que realitzin els fenòmens sexuals exactament de la mateixa manera (fig. 9). N'hi ha que tenen fecundació interna, i altres externa. Alguns copulen, i altres, com algunes aranyes, injecten directament els espermatozoides a on hi ha els òvuls a través de l'abdomen de les femelles, o els llencen a bord d'una mena de dard, com els argonautes, uns cefalòpodes. Fins i tot n'hi ha que s'abracen com si copulessin, però que no copulen, únicament ejaculen els espermatozoides i els òvuls al mateix temps perquè es puguin trobar amb més facilitat i fecundar-se, com fan els gripaus. N'hi ha

d'hermafrodites i altres tenen els sexes separats. Alguns cucs, com el cuc intestinal *Caenorhabditis elegans*, presenta individus hermafrodites i mascles, però no femelles. Fins i tot n'hi ha que poden canviar de sexe en el decurs de la seva vida, com els peixos falcó.

En altres, com en molts ratpenats, després de la còpula les femelles guarden els espermatozoides en una bossa especial, i els alimenten per mantenir-los vius i viables, però no deixen que fecundin els òvuls fins que no s'acosta la primavera, perquè les cries neixin quan la temperatura i la disponibilitat d'aliment són òptims. La varietat d'adaptacions que acompanyen el sexe és immensa, i ompliria enciclopèdies senceres. Per esmentar un darrer cas, en moltes espècies hi ha un cert dimorfisme sexual, que fa que en l'àmbit morfològic els mascles i les femelles presentin algunes diferències, a banda de les pròpies de l'aparell reproductor. Un dels casos de di-



Figura 10. Grup de lèmurs de l'illa de Madagascar. En moltes espècies de primats, com en els lèmurs de cua anellada de la fotografia, i també en els macacos, els goril·les, els bonobos, els ximpanzés i els humans, entre altres, el sexe promou la cohesió social dels seus grups. Font de la imatge: Bueno (2016). Amb permís dels propietaris del copyright.

morfisme sexual més extrem que es coneix és el d'un cuc marí que s'anomena *Bonellia viridis*. Les femelles poden fer fins a un metre de longitud, però els mascles fan menys de tres mil·límetres. Cada vegada que una femella troba un mascle, se l'empassa, però no se'l menja. L'instal·la viu en una bosseta especial, que s'anomena bossa dels mascles i allà l'alimenta i el protegeix, junt amb els altres mascles que ha anat capturant, perquè fecundin els seus òvuls. I en alguns mamífers, el sexe s'ha convertit en un poderós vincle de cohesió social, com per exemple en molts primats, com les persones (fig. 10). Tot plegat és una prova de la inevitabilitat del sexe, o de la seva imperiosa necessitat per mantenir la biosfera i convertir-la en una autèntica sexosfera.

Barreja de gens i barreja d'idees: un altre concepte nou, el sexe intel·lectual per a l'evolució cultural

Tots els éssers vius transmeten gens als seus descendents, sens excepció, però les persones, a més, també els transmetem una altra cosa que és igualment imprescindible per a la supervivència de la nostra espècie, la cultura. Els la transmetem quan els eduquem, amb el llenguatge i amb el nostre exemple constant; i també els en transmet la societat, atès que s'impregnen dels valors socials i culturals que els envolten i amb els quals conviuen. Però, a més, cadascú de nos-

altres transmet també inputs culturals a les persones que l'envolten, i elles també n'hi transmeten, constantment. De fet, la transmissió cultural es du a terme tant de forma vertical, de pares a fills, com horitzontal, entre conciutadans amb els quals no tenim cap relació de parentiu propera. En certa manera, aquesta transmissió cultural horitzontal és comparable a la que fan els bacteris amb els fenòmens de sexualitat bacteriana, que els permet transmetre's gens dels uns als altres sense que hi hagi cap relació de descendència. On vull anar a parar amb aquesta disquisició?

Els gens són les unitats d'informació genètica, i determinen o condicionen les nostres característiques biològiques. De manera anàloga, s'ha proposat que la transmissió cultural es basa en l'existència d'unitats culturals raonablement anàlogues als gens. A aquests elements culturals que podrien actuar d'unitats de transmissió i de selecció cultural s'els ha anomenat mems.

A partir d'aquesta proposta inicial, que va fer el biòleg evolutiu Richard Dawkins (fig. 11), diversos autors han anat desenvolupant la teoria dels mems, la qual, malgrat ser discutida i no comptar amb entitats físiques discretes analitzables com són els gens, pot ajudar a comprendre molts aspectes de l'evolució cultural. Cal tenir present que els mems són representacions formals d'idees o elements culturals, per la qual cosa els seus límits poden ser molt indefinits i heterogenis. Així, per exemple, fer pa amb tomàquet pot ser considerat

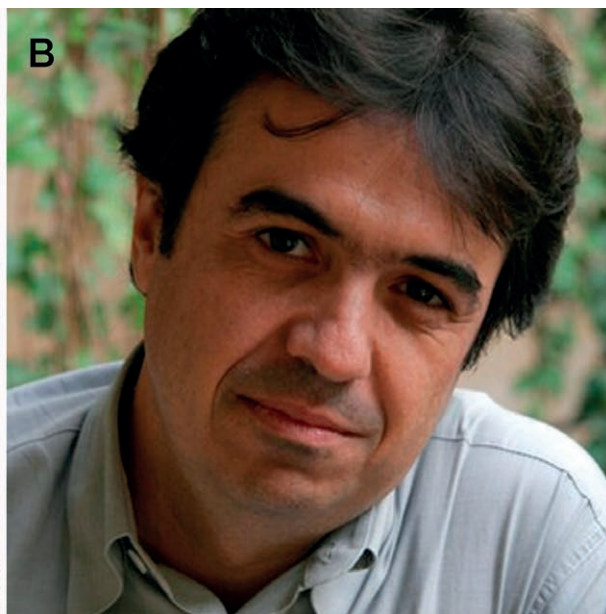
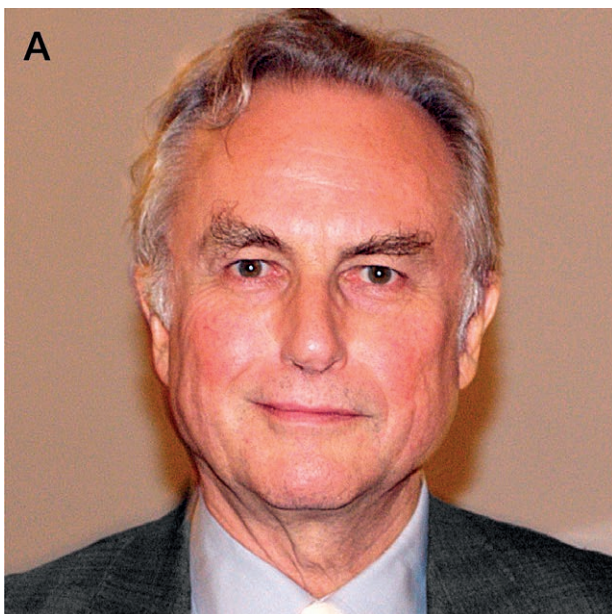


Figura 11. Els mems es defineixen com les unitats de transmissió cultural, i s'estudien de forma anàloga als gens, les unitats d'informació genètica. **A**, el biòleg evolutiu Richard Dawkins, que va proposar l'existència dels mems. **B**, el biòleg i assagista Martí Domínguez, que investiga sobre la transmissió i l'evolució dels mems. Fonts de les imatges: A, [Wikimedia Commons](#); B, [Twitter](#). Domini públic.

un mem de la cultura catalana, que amb més o menys èxit ha estat incorporat per altres cultures culinàries. També pot ser considerat un mem el fet de valorar el treball i l'esforç per aconseguir les fites que hom es proposa, igual com ho poden ser el rock'n'roll i la cobla. Martí Domínguez, professor i investigador a la Universitat de València, per exemple, analitza la transmissió i l'evolució del mems culturals continguts en l'humor gràfic que es publica a la premsa, com una manera d'acostar-se a aquesta nova visió de la cultura humana (fig. 11).

En aquest context, quan una persona incorpora un tret cultural nou o adquireix nous coneixements, nous mems, està realitzant una barreja d'idees culturals –de mems– que provenen de com a mínim dues fonts diferents: les que hom ja tenia més les que incorpora de nou, que provenen

d'una font externa. Si segons la teoria memètica els mems són els equivalents culturals dels gens, hauríem de considerar que la barreja de mems que procedeixen, com a mínim, de dues fonts diferents, és sexe intel·lectual. Les analogies amb el sexe biològic són evidents. És, sens dubte, una proposta arriscada, però encaixa amb el concepte de sexosfera –i amb la importància cabdal del sexe com a generador de variabilitat i com a motor de supervivència i evolució.

Bibliografia per saber-ne més

- Bueno D. 2016. *Sexo. Una inmersión rápida*. Tibidabo Ediciones, Barcelona.
 Martorell, M. i Bueno D. 2012. *Per a què serveix el sexe?* Edicions UB, Barcelona.